

Themenmodule zur Verbraucherbildung

Standby – Stromverbrauch durch den “Bereitschaftsmodus”

Unterrichtseinheit mit didaktischen Materialien
von Dr. Karl Sarnow

Kurzinformationen

Thema:	Energie
Unterrichtseinheit:	Standby
Titel:	Der Stromverschwendung auf der Spur
Autor:	Dr. Karl Sarnow
Fächer:	Physik
Zielgruppe:	Sek I, Gymnasium, Realschule oder Gesamtschule, 10. Klasse
Zeitraum:	ca.3-4Schulstunden zzgl. Hausarbeiten
Vorbereitungsinformationen für Lehrende:	Schriften des Bundesumweltamtes. Siehe Literaturverzeichnis.
Medien:	Internet, Arbeitsblätter, Tabellenkalkulation und Datenbank
Technische Ausstattung:	Energiemessgerät, Computerraum

Copyright beim Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (vzbv), erstellt im Auftrag des vzbv.

Inhaltsverzeichnis

Kurzbeschreibung	1
Verlaufsskizze	2
Reader, Dokumente, Links, interaktive Elemente	7
Material	8

Kurzbeschreibung

Im Curriculum des Faches Physik ist im Gymnasium, der Realschule und den Gesamtschulen aller Bundesländer ein Themenkomplex zur elektrischen Energie vorgesehen. Diese Unterrichtseinheit soll einen Beitrag zu diesem Themenkomplex leisten. Die Schüler erhalten ein preiswertes Leistungsmessgerät für elektrische Energie mit nach Hause und suchen dort nach Geräten im Standby-Modus. Sie ermitteln mit Hilfe des Messgerätes die Standby-Leistung und tragen diese in ein Arbeitsblatt ein. In der Schule wird ein Tabellenkalkulationsblatt erstellt, in dem die gemessenen Daten des Arbeitsblattes eingetragen und mit Preisinformationen ergänzt werden. So wird die im Standby-Modus verlorene Energie eines bestimmten Zeitraums für jeden Haushalt ermittelt und mit Hilfe der aktuellen Preisinformation des lokalen Energieversorgers der jährliche Standby-Geldwert errechnet.

Lernziele

Die Schüler sollen

- erkennen lernen, welche Geräte im Standby-Modus laufen,
- die gelernte Definition des Energiebegriffes praktisch umsetzen lernen,
- den Umgang mit einem Energiemessgerät lernen,
- lernen eine eigene Messreihe eigenverantwortlich durchzuführen, zu protokollieren und auszuwerten,
- die Auswertung mit einem Tabellenkalkulationsprogramm durchführen,
- berechnen lernen, wie viel Energie durch die Geräte in ihrem Haushalt verloren geht,
- den Geld-Wert der verlorenen Energie erkennen.

Benötigte Materialien

- Ein Energiemessgerät für die Nutzung bei 230V. Es ist dabei auf die elektrische Sicherheit Wert zu legen.
- Computerraum mit installiertem Tabellenkalkulationsprogramm (TK). Die Unterrichtseinheit wird das kostenlos erhältliche und auf vielen Betriebssystemen laufende Programm OpenOffice.org benutzen. Jedes andere TK kann ebenso verwendet werden. Ein Computer pro Schüler ist wünschenswert.

Sachdarstellung

Mindestens elf Prozent des Stroms in deutschen Haushalten und Büros werden durch ungenutzte Geräte im Standby-Betrieb verbraucht. Locker 70 Euro im Jahr könnte jeder Privathaushalt sparen, würden vor dem Schlafengehen alle Geräte richtig ausgeschaltet werden.

Hinweis

Der relativ geringe Stromverbrauch beim Einzelgerät von 0,5 bis 20 W summiert sich auf 20 Milliarden kWh in Deutschland pro Jahr. Ca. 2,5 Milliarden Euro kostet dies, zwei Großkraftwerke sind dafür in Betrieb. Nachzulesen unter <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/leerlauf.htm>

Den größten Tribut für den Leerlaufbetrieb aus Bequemlichkeit zahlt aber die Umwelt - in Form von steigenden, klimaschädigenden Kohlendioxidabgasen oder radioaktivem Müll. Fernseher, Videorecorder und Sattelitenempfänger haben sich als die größten Stromfresser im Standby-Modus herausgestellt. Aber auch beispielsweise Uhren in Haushaltsgeräten, Bewegungsmelder oder Ladestationen für elektrische Zahnbürsten haben ihren Anteil.

Ob ein Gerät im Leerlaufbetrieb ist, erkennt man meist daran, dass beim Ausschalten mit der Fernbedienung ein kleines Lämpchen aufleuchtet.

Einige wenige Hersteller bieten Geräte mit Abschaltautomatik an. Zum Nachrüsten gibt es Zusatzgeräte, die Fernseher, CD-Player oder Videorecorder nach Benutzung vom Netz trennen. Sie reagieren ebenfalls auf die Fernbedienung, brauchen aber kaum Strom.

Weiterführende Informationen

Dokumente zur Problematik der Leerlaufleistung:

- <http://www.umweltbundesamt.org/fpdf-k/1789.pdf>
- <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql-media-detail.php3?Kennnummer=1805>
- <http://www.baumarkt.de/b Markt/fr info/leerl.htm#anfang>
- <http://www.verbrauchernews.de/umwelt/energie/0000000699.html>
- <http://www.verbrauchernews.de/umwelt/energie/0000000222.html>
- <http://www.verbrauchernews.de/umwelt/energie/0000000701.html>

Didaktischer Hinweis:

Da dieses Thema an das persönliche Portemonnaie geht, liegt ein Eigeninteresse der Schüler und Eltern vor. Dieses bleibt aber theoretisch, wenn nicht Möglichkeiten aufgezeigt werden, die Energieverschwendung zu erfassen und damit sichtbar zu machen.

Die Schüler werden im Zuge dieser Unterrichtseinheit angeleitet, im eigenen Haushalt nach Sparpotentialen zu forschen und diese zu protokollieren. Die gemeinsame Analyse im Unterricht wird eine Kostenübersicht einschließen, welche die Motivation zur Mitarbeit erhöht.

Die Benutzung des Tabellenkalkulationsprogramms dient dem Training der Fähigkeiten in der Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK) und hilft, den Computer als Hilfsmittel bei der täglichen Arbeit zu verstehen.

Damit bietet die Unterrichtseinheit einen intensiven Anreiz, sich rational und messend mit dem Thema Umweltschutz auseinander zu setzen.

Verlaufsskizze

Schritt 1

In der Einführungsstunde wird auf die Problematik der Energieversorgung hin gearbeitet. Es wird vorausgesetzt, dass die Begriffe Strom, Spannung, Widerstand, elektr. Leistung und elektr. Energie (Arbeit) sowohl dem Namen nach als auch den entsprechenden Einheiten und Definitionen nach bekannt sind.

Die Unterrichtseinheit beginnt mit einer Analyse der Energieversorgungssituation. Die Endlichkeit der geologischen Ressourcen, die problematische Verfügbarkeit regenerativer Energiequellen und die Problematik der Umweltwirkungen von Energieerzeugung müssen zu dem Schluss führen, dass eine Vermeidung von Energieverschwendung uns selbst, der Umwelt und den zukünftigen Generationen bei der Bewältigung der Probleme der Energieversorgung hilft.

Hier kann ggf. an den Erdkundeunterricht angeknüpft werden, in dem die geologischen Ressourcen Themen des Unterrichts sind. Denkbar wäre auch eine mögliche Verknüpfung mit "erneuerbarer Energien".

Danach folgt die Hinführung zum Kern dieser Unterrichtseinheit, die unter dem Motto steht Sparen ohne Komforteinbuße.

Hinweis

Bei der Erarbeitung ist zu beachten, dass ein einfaches Nicht-benutzen nicht zielführend sein kann, wenn dadurch Lebensqualität verloren geht. Der Vorschlag, etwa abends ab einer bestimmten Uhrzeit generell das Licht auszuschalten könnte zwar zu einer erheblichen Kostenreduktion führen, würde aber mit heutigen Komfortansprüchen zu Recht kollidieren. Auch Faxgeräte oder Telefone, die zunehmend als Komfortgeräte mit einem eigenen Netzteil

betrieben werden, eignen sich nicht für Untersuchungen, weil diese zwangsläufig angeschaltet bleiben müssen um ihre Funktion zu erfüllen.

Das Augenmerk wird also nun auf Einsparpotentiale durch *intelligenten* Gebrauch von Geräten gelenkt. Wobei als intelligenter Gebrauch definiert werden kann, dass Geräte nur dann eingeschaltet werden, wenn ihre Leistung benötigt wird. Beispiele unintelligenten Gebrauchs wären der Fernseher, der im Wohnzimmer läuft während niemand im Wohnzimmer anwesend ist. Oder die Schaltung der Zimmerbeleuchtung, die in Zimmern brennt, in denen niemand anwesend ist. Dieser offensichtlichen Energieverschwendung gesellt sich eine verdeckte Energieverschwendung hinzu, die durch den Stand-by-Modus verursacht wird.

Schritt 2

Der nächste Arbeitsschritt umfasst die genaue Erläuterung des Projektvorhabens und den zeitlichen Ablauf. Ziel ist, dass die Schüler wissen, welche Aufgaben das Projekt umfasst, sie kennen die wesentlichen Arbeitsschritte und bekommen die Elternbriefe ausgehändigt.

Das Standby-Projekt wird im Detail an Hand der Arbeitsaufträge dargestellt. Die Arbeitsaufträge für zu Hause werden an alle teilnehmenden Schüler verteilt und erläutert. Insbesondere werden sich Fragen ergeben, welche Geräte zu Hause für eine Untersuchung in Frage kommen. Beispiele sind sicher der Fernseher, Videorekorder, HiFI-Geräte, Ladegeräte für Akkumulatoren.

Es wird eine „Arbeitskette“ organisiert, die regelt, welcher Schüler zu welchem Zeitpunkt das Messgerät erhält, um seine Untersuchung zu Hause durchführen zu können. Die Untersuchung muss zeitlich begrenzt sein, d.h. der Termin (Deadline) muss klar und unmissverständlich vorgegeben werden.

Hinweis

Die Arbeitskette funktioniert nur, wenn sich alle Schüler an den Zeitplan halten, denn eine Vernachlässigung kann im negativen Fall dazu führen, dass die Durchführung des Projektes aufgehalten wird.

Die Ergebnisse können vom Lehrer nach der vereinbarten Frist benotet werden, damit die Ernsthaftigkeit des Vorhabens glaubwürdig vertreten wird.

Generell gilt, dass das Projekt durch die Eltern mitgetragen werden soll. Das bedeutet, dass die Eltern (durch den Elternbrief) hinreichend in das Vorhaben eingebunden sind, um Sicherheitsprobleme zu vermeiden und die rechtzeitige Übergabe des Messgerätes zu garantieren. Dazu dient die Rückmeldung, die Teil des Elternbriefes ist. Es sollten nur Schüler in das Projekt aufgenommen werden, deren Eltern sich zur Unterstützung schriftlich bereit erklärt haben.

Schritt 3

Die Arbeitskette beginnt und bemisst sich an der Zahl der teilnehmenden Schüler. Während dieser Phase sollte lediglich zu Beginn einer Unterrichtsstunde kontrolliert werden, ob der Projektgang erwartungsgemäß voranschreitet. Im Regelfall sollte dies nur wenige Minuten in Anspruch nehmen. Kommt es doch zu besonderen Verzögerungen, z.B. Ausfall des Messgerätes, Vertrödeln der Weitergabe etc., wäre ein Ersatzgerät hilfreich.

Idealerweise wird der größte Teil der folgenden Unterrichtsstunden mit einem verwandten Thema, z.B. regenerativen Energien oder ähnlichem, fortgesetzt.

Arbeitsaufträge

Auffinden von Geräten für die Untersuchung.

- Finde in deinem Haushalt Geräte, die keinen Ein/Aus-Schalter besitzen.
- Trage deren Namen und Typ in den Erfassungsbogen ein.

